

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年1月8日 (08.01.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/002306 A1

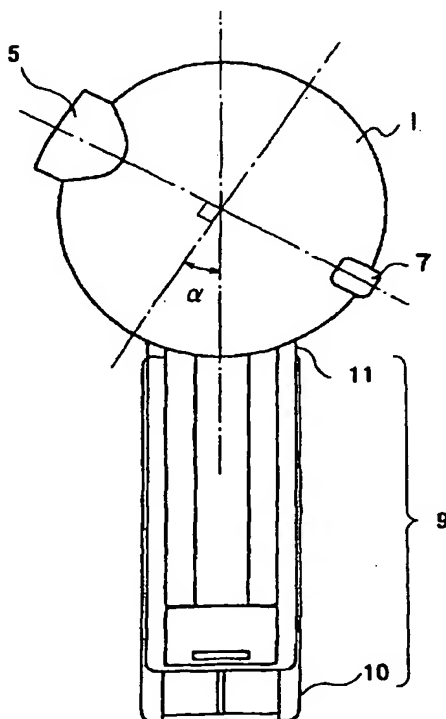
- (51) 国際特許分類⁷: A61B 5/055, G01R 33/38
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008282
 (22) 国際出願日: 2003年6月30日 (30.06.2003)
 (25) 国際出願の言語: 日本語
 (26) 国際公開の言語: 日本語
 (30) 優先権データ:
 特願2002-191986 2002年7月1日 (01.07.2002) JP
 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立メディコ (HITACHI MEDICAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒100-0047 東京都千代田区内神田一丁目1番14号 Tokyo (JP).
 (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山水 卓

(YAMAMIZU, Takashi) [JP/JP]; 〒277-0813 千葉県柏市大室257-27-302 Chiba (JP). 佐藤 茂 (SATO, Shigeru) [JP/JP]; 〒300-1536 茨城県北相馬郡藤代町光風台2-18-4 Ibaraki (JP). 宮元 嘉之 (MIYAMOTO, Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒270-1166 千葉県我孫子市我孫子562-201 Chiba (JP). 板橋 輝昭 (ITABASHI, Teruaki) [JP/JP]; 〒270-2203 千葉県松戸市六高台5-165-1-B13 Chiba (JP). 天野 好章 (AMANO, Yoshiaki) [JP/JP]; 〒185-8601 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地日立製作所デザイン本部 Tokyo (JP). 大沼 満 (ONUMA, Mitsuru) [JP/JP]; 〒185-8601 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地日立製作所デザイン本部 Tokyo (JP). 岩崎 正克 (IWASAKI, Masakatsu) [JP/JP]; 〒185-8601 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地日立製作所デザイン本部 Tokyo (JP). 笠井 嘉 (KASAI, Yoshimi)

/ 続葉有 /

(54) Title: MAGNETIC RESONANCE IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 磁気共鳴イメージング装置



(57) Abstract: A magnetic resonance imaging device, comprising an upper side magnet and a lower side magnet concentrically disposed opposite to each other, a pair of columns vertically installed across the outer edge parts of the upper and lower side magnets, and a bed having a top plate for inserting a tested body placed thereon into a measurement space between the upper and lower side magnets, wherein the pair of columns are disposed, opposite to each other, on both sides of the upper and lower side magnets, one of the pair of columns is formed smaller in cross section than the other, and the inserting direction of the bed is tilted toward the column having the smaller cross section relative to a straight line orthogonal to a straight line connecting the centers of the pair of columns to each other and passing the centers of the pair of magnets.

(57) 要約: 磁気共鳴イメージング装置において、同心状に対向して配置された上側磁石および下側磁石と、上側磁石と下側磁石の外縁部に垂直方向にわたして設けられた一対の支柱と、上側磁石と下側磁石との計測空間に被検体を載置して挿入する天板を備えた寝台とを有し、一対の支柱は上側磁石と下側磁石の中心軸を挟んで対向させて配置されかつこの一対の支柱のうち一方は他方よりも断面積を小さく形成され、寝台の挿入方向を一対の支柱中心間を結ぶ直線に直交し一対の磁石の中心を通る直線に関して断面積の小さい側の支柱側に傾けて配置されてなる構成とする。



[JP/JP]; 〒185-8601 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目
280番地 日立製作所 デザイン本部 Tokyo (JP).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(81) 指定国 (国内): US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

磁気共鳴イメージング装置

5 技術分野

本発明は、垂直方向に一对の磁石が対向配置された垂直磁場方式の磁気共鳴イメージング装置に関し、特に被検体へのアクセスを容易にする支柱と寝台の構成に関する。

10 背景技術

垂直磁場方式の磁気共鳴イメージング（以下、「MRI」という）装置は、被検体を挿入する計測空間を間に挟んで垂直（上下）方向に対向配置されて静磁場を形成する一对の磁石と、これら上下の磁石にわたして設けられ、上側の磁石を保持する支柱とからなるガントリーと、被検体を載置して磁石間の計測空間に挿入する天板と天板を支える寝台ベースとから成る寝台装置（以下、「寝台」という）とを有して構成される。

このような垂直磁場方式の MRI 装置において、被検体（つまり、患者）を撮像し、この画像をモニタしながら手術等の侵襲的処置を行う、いわゆるインターベンショナル MR が実用化されている。このようなインターベンショナル MR においては、術者（つまり、医師）が被検体にアクセスしやすいことが必要であり、特に被検体の体軸の横側および寝台が挿入される側、つまり被検体を頭側から挿入する場合には被検体の足元側に被検体の両側からアクセスしやすいことが必要である。とりわけインターベンショナル MR の場合、例えば医師と助手のように複数の術者が様々な方向から被検体にアクセスする必要があるので、術者が被検体の両側からアクセスできることが重要である。

また、MR 画像の撮像は主に静磁場が最も安定する磁石の中心部において行われることが多いので、磁石の中心部にある被検体の撮影部位に対するアクセスのしやすさが特に重要である。さらに、被検体の負担を低減するため、被検体が開放感を感じやすくすること、換言すればガントリーを開放感のあるものとするこ

とも必要である。

一方、垂直磁場方式の MRI 装置においては、装置の構造的な頑丈性を確保するために 2 本の支柱を上下の磁石の外縁部に磁石の中心対称となる様に配置して上側磁石を保持することが望ましい。このような支柱の構成において上記のよう
5 なアクセス性と開放性を高めた MRI 装置の例が特開 2001-198099 号公報に提案されている。この MRI 装置では、支柱間を結んだ直線の方角と寝台の長手方向とを 45° の角度に配置されている。この様な支柱と寝台の構成により、被検体の体軸の横側からのアクセスはしやすくしている。

しかし、被検体を頭から挿入する際の足元側からのアクセスは、寝台が挿入さ
10 れる側にずらして配置された支柱が妨げとなるため、様々な方向からの被検体へのアクセスは依然として困難である。

発明の開示

本発明の目的は、2 本の支柱を磁石の中心対称に配置された垂直磁場方式の
15 MRI 装置において、様々な方向からの被検体へのアクセスを容易にすることである。

上記目的を達成するために、本発明の磁気共鳴撮像装置は以下の様に構成される。

被検体が挿入される計測空間を挟んで、同心円状に垂直方向に対向配置された
20 一対の上側磁石および下側磁石と、前記上側磁石と前記下側磁石の外縁部に垂直方向にわたして設けられて前記上側磁石を支える一対の支柱とからなるガントリ
一と、前記被検体を載置して前記計測空間に挿入される天板を備えた寝台とを有する磁気共鳴イメージング装置において、前記一対の支柱は前記上側磁石と前記
25 下側磁石の中心軸を挟んで対向して配置され、かつ、該一対の支柱のうち一方の支柱は他方の支柱よりも断面積を小さく形成される。

これにより、垂直磁場方式の MRI 装置の構造的な頑丈性を確保しつつ、断面積を小さくした支柱側の開放性が増すため、その方向からの被検体へのアクセスが容易になる。

好ましい一実施態様によれば、前記一対の支柱の中心間を結んだ直線に対する

直交方向における前記断面積の小さい支柱の幅が、他方の支柱の同一方向の幅の1/2以下とする。

これにより、断面積を小さくした支柱が細くなって開放性がさらに増すため、その方向からの被検体へのアクセスがさらに容易になる。

- 5 また、好ましい一実施態様によれば、前記一对の支柱のいずれか一方又は両方が外側に向かって湾曲した形状とする。

これにより、支柱を挟んで配置した術者間でのコミュニケーションや道具の受け渡しが容易に行えるようになる。

- 10 また、好ましい一実施態様によれば、前記一对の支柱の中心間を結ぶ直線に直交し前記一对の磁石の中心を通る直線に関して前記断面積の小さい支柱側から前記一对の磁石の中心に向けて前記天板が挿入される様に前記寝台を配置する。

- 15 これにより、断面積の大きい支柱側は十分に自由空間が増すために、その方向から被検体へのアクセスが容易になる。一方、断面積の小さい支柱側からの被検体へのアクセスは支柱の断面積が小さいのでこの方向からのアクセスも容易になる。つまり被検体の両側からのアクセスが容易となるために、特に、被検体を頭側から挿入するときの被検体の足元側を両側からアクセスしやすくすることができる。

- 20 また、好ましい一実施態様によれば、前記一对の支柱の中心間を結ぶ直線に直交し前記一对の磁石の中心を通る直線方向と、前記天板の挿入方向とのなす角度を15°乃至45°、好ましくは25°乃至35°とする。

これにより、それぞれの支柱側から被検体へのアクセス性がバランス良く実現される。

- 25 また、好ましい一実施態様によれば、前記天板が、前記断面積の大きい支柱に近接した位置から前記一对の磁石の中心に向けて挿入される様に前記寝台が配置される。

これにより、被検体の両側からアクセスする際に、術者が断面積の小さい支柱を挟んで配置することになるため、被検体へのアクセス可能領域が最大になり、被検体をいずれの方向からも容易にアクセスできるようになる。

また、好ましい一実施態様によれば、前記ガントリーの外縁部に沿って移動可

能であつて前記寝台の接続部と接続されて該寝台を配置する位置を決める寝台固定部を有し、前記一对の磁石の中心に向けて前記天板が挿入される様に前記寝台固定部が配置され、該寝台固定部に前記寝台の接続部が接続されて該寝台が固定される。

- 5 これにより、寝台固定部の配置位置を事前に調整することにより、寝台の接続角度の調整が容易になる。

また、好ましい一実施態様によれば、前記断面積の小さい支柱は、略矩形の断面を有し、該断面の長辺方向が前記磁石の径方向となるような形状とする。

- 10 これにより、支柱の堅牢性を確保しつつ、この支柱側からの被検体へのアクセス性を向上することができる。また、被検体からもこの断面積の小さい支柱が細く見え、被検体を感じる圧迫感を低減できる。

また、好ましい一実施態様によれば、前記断面積の大きい支柱の前記磁石中心方向に向いた側面を先すぼみのテーパ状に形成する。

これにより、被検体が視覚的に圧迫感を感じにくくすることができる。

15

図面の簡単な説明

- 図 1 は、本発明を適用してなる MRI 装置の第 1 の実施形態の上側および下側の磁石とガントリの構成を示す斜視図である。図 2 は、図 1 の MRI 装置の平面図で、天板を断面積の小さい支柱側から挿入した場合である。図 3 は、図 1 の MRI 装置を寝台の長手方向と直交する側から見た立面図である。図 4 は、図 1 の MRI 装置の使用時の状態を示す平面図である。図 5 は、本発明を適用してなる MRI 装置の第 2 の実施形態の平面図で、第 1 の実施形態に対して、寝台 9 の長手方向の中心軸に関して反転した構成としたものである。図 6 は、本発明を適用してなる MRI 装置の第 3 の実施形態の平面図で、天板を断面積の大きい支柱側から挿入した場合である。図 7 は、本発明を適用してなる MRI 装置の第 4 の実施形態の平面図で、支柱が外側に湾曲した形状を有する場合である。図 8 は、天板の挿入角度に関するシミュレーション結果を示す図で、(a)はシミュレーションの対象とする箇所を示し、(b)はシミュレーション結果を示すグラフである。
- 20
- 25

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を適用した MRI 装置の第 1 の実施形態について説明する。

図 1 は、本実施形態の MRI 装置の上側および下側の磁石とガントリーの構成を示す斜視図である。また、図 2 は、図 1 のガントリーを用いた MRI 装置の平面図である。図 1 に示すように、本実施形態の MRI 装置のガントリーは、垂直方向に離間しかつ対向して配置された円盤状の上側磁石 1 と、下側磁石 3 と、上側磁石 1 と下側磁石 3 とを結合しかつ上側磁石 1 を保持する支柱 5 と、支柱 7 とで構成されている。このガントリーには、図 2 に示すような、略矩形の平面形状を有し、その長手方向に沿って上下の磁石間の計測空間内に挿入される天板 11 と、この天板 11 を保持する寝台ベース 10 から構成される寝台 9 が設けられている。

図 1 に示すように、上側磁石 1 は、円筒状の側面を有する上部と、この上部から連続的に下すばみの円錐台状に形成された下部とを有する。この円錐台状の下部の下面、つまり下側磁石 3 と対向する面は円形の平面に形成されている。そして、この平面と下部の側面のテーパ面との交差部は面取りされて丸められている。また、下側磁石 3 は、上側磁石 1 と上下対称な形状を有する。なお、上側磁石 1 および下側磁石 3 の外径は、例えば 2200mm である。

図 2 に示すように、支柱 5 と支柱 7 とは、上側磁石 1 および下側磁石 3 の外縁部に上下磁石の中心軸を挟んで対向して配置されている。つまり、支柱 5 と支柱 7 とは上側磁石 1 および下側磁石 3 の外周上で 180° 離間した位置にそれらの中心が配置されている。そして、支柱 5 および支柱 7 は、それらの断面の中心間を結んだ直線に関して線対称の横断面形状をそれぞれ有する。また、支柱 5 は支柱 7 より大きい断面積を有する。支柱 5 の断面形状は、矩形の 1 方の長辺をテーパ状に突出させ、その頂点を丸めたような形状となっており、突出した辺の頂点は磁石の中心に向けて配置されている。

一方、支柱 7 は略矩形の断面を有し、その長辺方向が支柱 5 の方向へ延びるよう（つまり、各磁石の径方向）に配置され、その四隅は丸められて形成されている。支柱 7 は、その断面の長辺方向の中心軸を各磁石の径方向と一致させて配置されている。このような支柱 5 および支柱 7 は、上側磁石 1 の上面部から下側磁

石 3 の下面部まで、同一の断面を有し、鉛直方向に延在している。なお、支柱 5 および支柱 7 の中心間を結ぶ直線に直交する方向における支柱 5 の幅は、例えば 680mm であり、また支柱 7 の幅は、例えば 265mm である。

次に、寝台 9 は、磁石の中心を通りかつ支柱 5、7 の中心間を結ぶ直線に直交する直線に対し、寝台 9 の長手方向の中心軸が $\alpha = 30^\circ$ の角度となるように、かつ、断面積の小さい支柱 7 が天板 11 が挿入される側に近くなるように配置される。すなわち、図 2 に示すように、天板 11 を挿入する側から見て、支柱 7 が右手手前側に位置し、支柱 5 が左手奥側に位置するように寝台 9 が配置される。

ここで、 α の好ましい範囲について検討した結果を説明する。図 8 は α に対する磁石の外縁部におけるアクセス可能周囲長に関するシミュレーションをした結果である。図 8(a) に示す $D_1 \times 2$ 、 D_2 に関して α を変えた場合の変化の様子を図 8(b) に示す。ここで、

■ : $D_1 \times 2$ (患部への真横からのアクセス)

● : D_2

15 であり、 D_2 を 2 倍しているのは、被検体への真横からのアクセスが少なくとも一方向から必要であり、そのために、術者が真横に立てるスペースを考慮し、 D_1 の 2 倍が術者の幅より大きければ良いと考えてのことである。図 8(b) の点線は人間が立てる最小スペースであり、 $D_1 \times 2$ 、 D_2 がこれより大きければよい。 D_1 を優先して確保できる範囲は、図 8(b) より、 α を $15 \sim 45^\circ$ 、好ましくは $25 \sim 35^\circ$ と
20 するのが良いことが判明する。

次に、断面積の小さい支柱 7 の幅の好ましい範囲については、被検体に対して両支柱の幅の差に基づく明らかな開放感を感じさせる観点から、多くとも断面積の小さい支柱 7 の幅は断面積の大きい支柱 5 の幅の $1/2$ 以下とすることが経験上好ましい。もちろん、断面積の小さい支柱 7 の幅は細い程良い。

25 図 3 は、図 2 の MRI 装置を寝台 9 の長手方向の直交方向から見た立面図である。寝台 9 は、寝台ベース 10 と天板 11 からなり、寝台ベース 10 は、天板 11 の上下動、横移動、縦移動それぞれを実現できる機構を持ち、この寝台ベース 10 上部に位置する天板 11 を任意の位置で挿入することができる構成となっている。また、下側磁石 3 の下部のカバー 13 に覆われた部分には例えば四本の脚が設けら

れており、上下磁石及び一対の支柱を支えている、そして、下側磁石 3 の下部には、カバー 13 の側壁から突出して、寝台ベース 10 下部の寝台接続部 16 と接続される寝台固定金具 15 が設けられている。寝台固定金具 15 は、寝台接続部 16 と着脱自在に構成され、接続時に図 2 を参照して説明したような位置関係に寝台 5 9 を拘束し、必要な電気配線の接続もこの接続機構部で行うようになっている。

次に、本実施形態の MRI 装置の動作について説明する。図 4 は、本実施形態の MRI 装置の使用時の状態を示す図である。図 4 に示すように、被検体である被検体 17 は天板 11 上に横たわる。そして、天板 11 は、その長手方向の中心軸に沿って上側磁石 1 および下側磁石 3 の間の計測空間内に挿入され、被検体の診断対象部位が上下磁石の略中心に位置するように移動される。ちなみに、図 4 では、被検体の頭部が診断対象部位である。そして、例えば医師等の術者は、支柱 5 と天板 11 との間の領域 A、天板 11 と支柱 7 との間の領域 B、および支柱 7 と支柱 5 との間の領域 C のいずれかの位置から MRI 装置の操作および被検体 17 に対する必要な処置を行う。医師である術者 19 は主に領域 A に立つことが多いが、この領域からは被検体 17 の状態を磁石間への挿入前後にわたって連続的によく視認することができ、また被検体 17 へのアクセスも容易である。また操作者の助手は領域 B または C から装置の操作や被検体 17 への処置を行うことができ、また複数の医師 19 や助手 21 が A、B、C の 1 つまたは 2 つ以上の領域から被検体 17 にアクセスすることもできる。

20 本実施形態によれば、支柱の中心間を結ぶ直線に直交する直線に対して天板 11 が 30° の角度をつけて挿入されるから、被検体の体軸真横には支柱がなく、ここからの被検体へのアクセスが容易であり、被検体にとっても開放感がある。また、天板 11 が挿入される側、つまり被検体の頭側から挿入する場合には足元側にずらして配置される支柱 7 の断面積が小さいから、この支柱 7 が被検体へのアクセスの妨げとなりにくい。

一方、この場合被検体にとっては視野に入りやすい足元側の支柱が細いので、開放感が向上する効果がある。特に、支柱の中心間を結ぶ直線に直交する直線に対して寝台が 45° の角度をつけて挿入されかつ 2 本の支柱が同じ断面形状をもつ特開 2001-198099 号公報に記載された技術と異なり、図 4 における領域 B、

つまり天板 11 の挿入方向から見て手前側の支柱と天板 11 との間隔における作業性は大幅に改善され、特にインターベンショナル MR の実施に際し好適である。

5 なお、上述した実施形態における各構成要素の配置は、寝台 9 の長手方向の中心軸に関して反転した構成としてもよい。図 5 は、このような構成を用いた本発明を適用してなる MRI 装置の第 2 の実施形態の平面図である。なお、上述した第 1 の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付して図示している。このような構成としても上述した第 1 の実施形態と同様の効果を得ることができる。

10 以上は、天板を断面積の小さい支柱 7 側から挿入した場合について説明したが、特に被検体への両側からのアクセス性を向上させる天板の挿入に関する第 3 の実施態様として、図 6 に示す様に、天板 11 を断面積の大きい支柱 5 側（つまり、 $\alpha = \text{約} -90^\circ$ となる位置）から挿入することにより、図 4 における断面積の小さい支柱 7 を間に挟んだ 2 人の術者 B、C のアクセス性が最大となる。このようなアクセス性の向上は間に挟んだ支柱 7 の断面積が小さいことによる。図 5 の第 2
15 の実施態様の場合も同様である。

20 また、以上の実施形態では、一对の支柱は共にそれぞれ同一の断面を有して垂直に延びた形状であるが、これに限らず、例えば図 7 に示す様に共に外側に湾曲した形状（第 4 の実施態様）としても良い。ただし、湾曲する支柱はどちらか一方だけでも良い。また、各支柱の断面形状は上記実施形態と同様で良い。このような形状にすることにより、支柱を挟んで配置された術者間でのコミュニケーションや道具の受け渡しが容易になる。

請 求 の 範 囲

1. 被検体が挿入される計測空間を挟んで、同心円状に垂直方向に対向配置された一対の上側磁石および下側磁石と、前記上側磁石と前記下側磁石の外縁部に垂直方向にわたして設けられて前記上側磁石を支える一対の支柱とからなるガントリーと、前記被検体を載置して前記計測空間に挿入される天板を備えた寝台とを有する磁気共鳴イメージング装置において、
前記一対の支柱は前記上側磁石と前記下側磁石の中心軸を挟んで対向して配置され、かつ、該一対の支柱の内、一方の支柱は他方の支柱よりも断面積を小さく形成されたことを特徴とする磁気共鳴イメージング装置。
10
2. 前記一対の支柱の中心間を結んだ直線に対する直交方向における前記断面積の小さい支柱の幅が、他方の支柱の同一方向の幅の $1/2$ 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の磁気共鳴イメージング装置。
15
3. 前記一対の支柱のいずれか一方又は両方が外側に向かって湾曲した形状であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の磁気共鳴イメージング装置。
- 20 4. 前記一対の支柱の中心間を結ぶ直線に直交し前記一対の磁石の中心を通る直線に関して前記断面積の小さい支柱側から前記一対の磁石の中心に向けて前記天板が挿入される様に前記寝台が配置されたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の磁気共鳴イメージング装置。
- 25 5. 前記一対の支柱の中心間を結ぶ直線に直交し前記一対の磁石の中心を通る直線方向と、前記天板の挿入方向とのなす角度が 15° 乃至 45° 、好ましくは 25° 乃至 35° であることを特徴とする請求項 4 に記載の磁気共鳴イメージング装置。

6. 前記天板が、前記断面積の大きい支柱に近接した位置から前記一对の磁石の中心に向けて挿入される様に前記寝台が配置されたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の磁気共鳴イメージング装置。
- 5 7. 前記ガントリーの外縁部に沿って移動可能であって前記寝台の接続部と接続されて該寝台を配置する位置を決める寝台固定部を有し、前記天板が所望の位置から前記一对の磁石の中心に向けて挿入される様に前記寝台固定部が配置され、該寝台固定部に前記寝台の接続部が接続されて該寝台が固定されることを特徴とする請求項 4 乃至 6 の何れか 1 項に記載の磁気共鳴イメージング装置。
- 10 8. 前記断面積の小さい支柱は、略矩形の断面を有し、該断面の長辺方向が前記磁石の径方向となるような形状を有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の磁気共鳴イメージング装置。
- 15 9. 前記断面積の大きい支柱の前記磁石中心方向に向いた側面を先すぼみのテーパ状に形成したことを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の磁気共鳴イメージング装置。

1/6

図 1

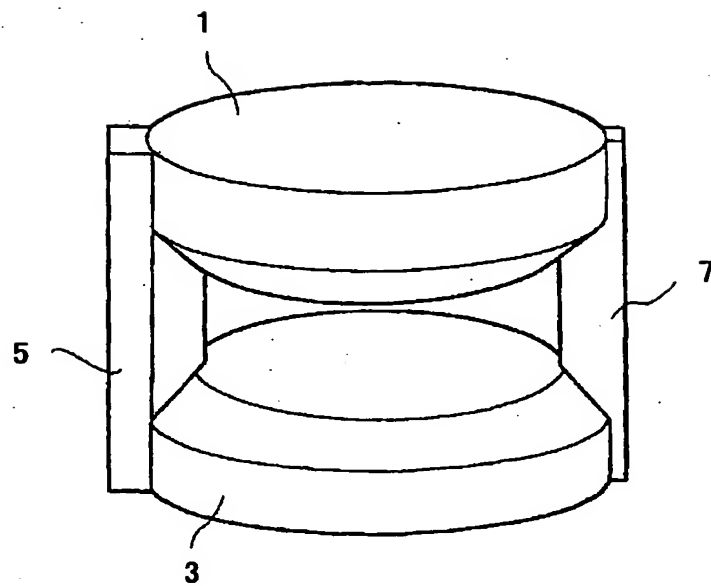
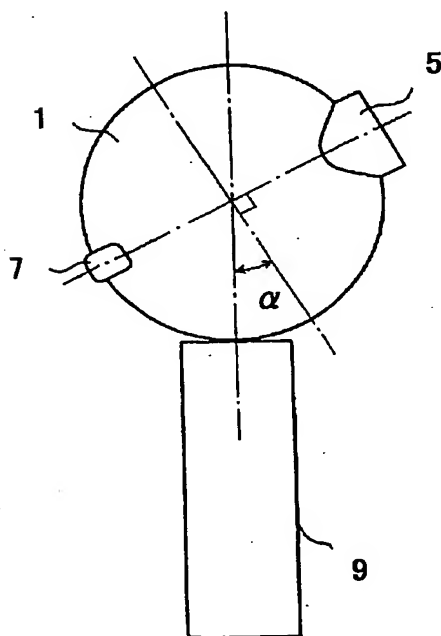


図 5



2/6

図 2

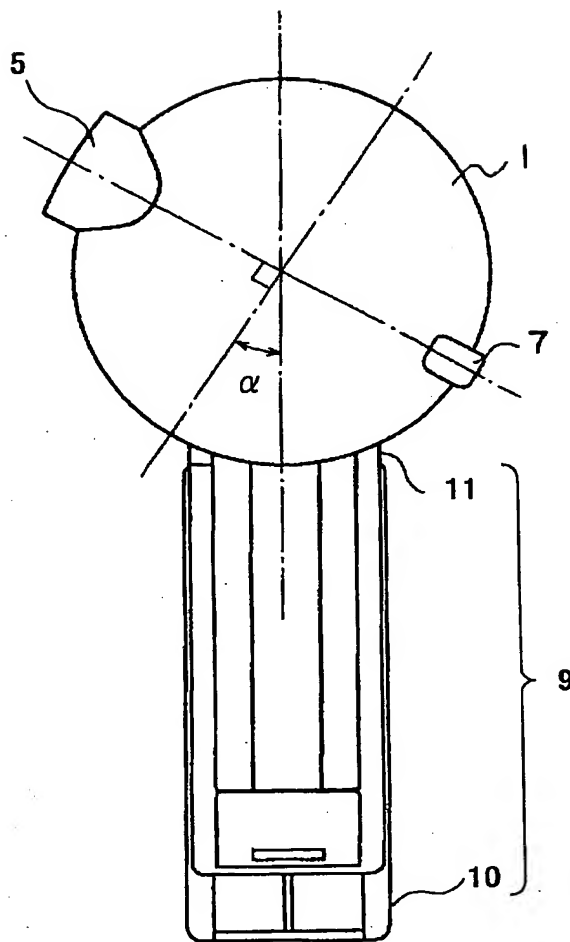
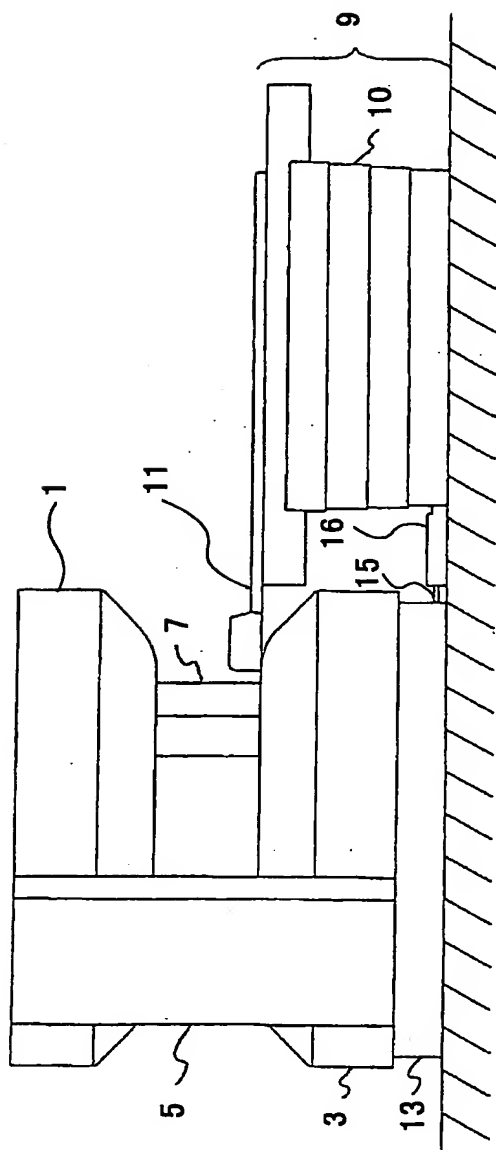


図3



4/6

図4

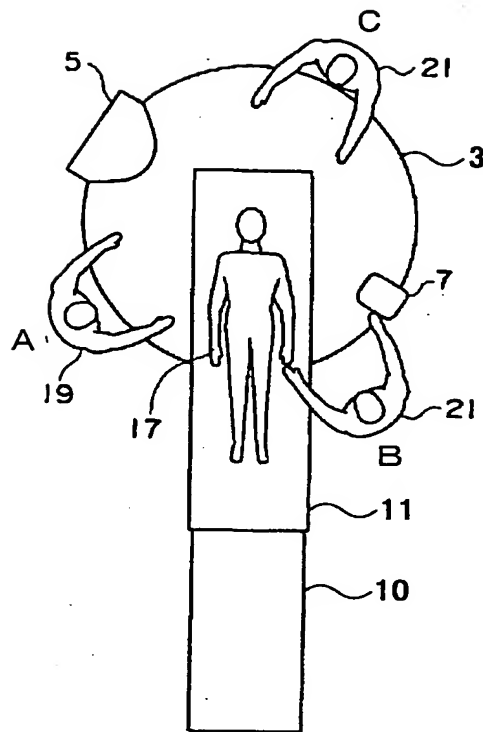
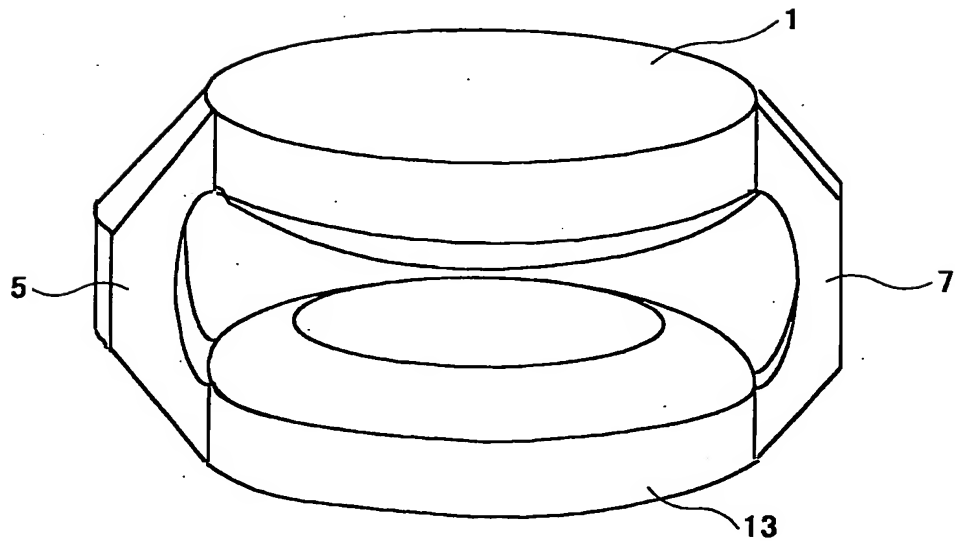
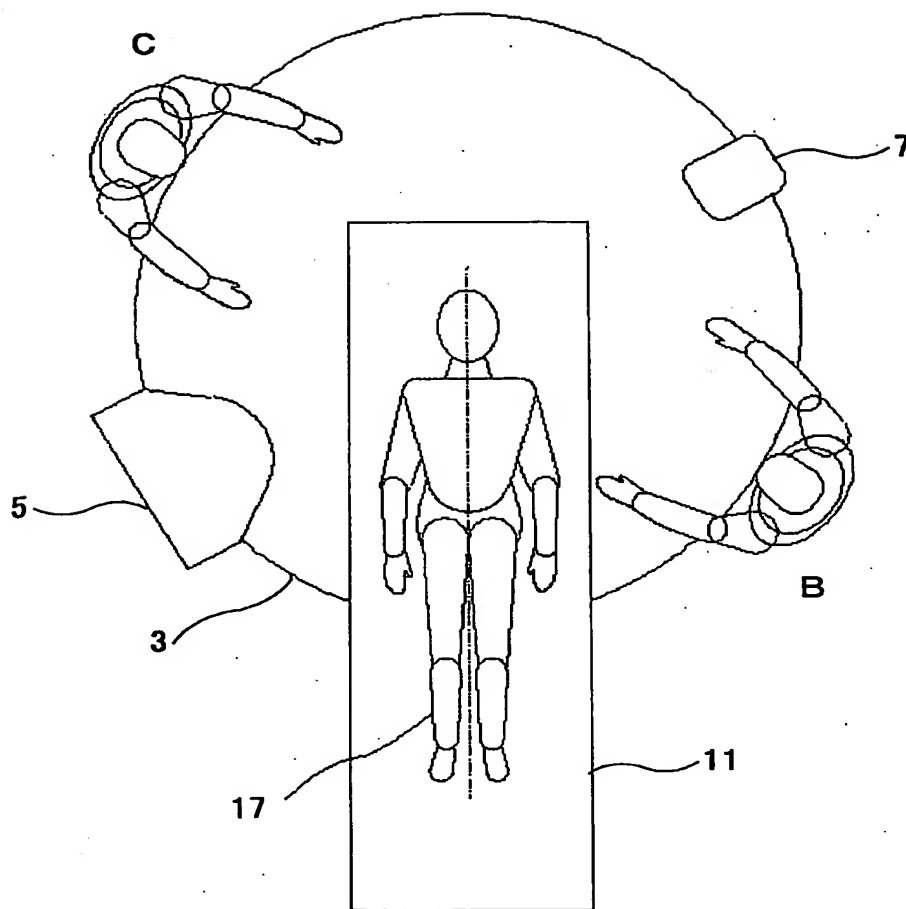


図7



5/6

図6



6/6

図8(a)

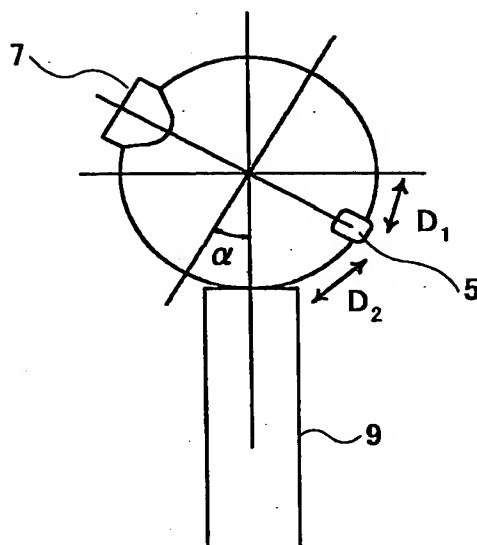
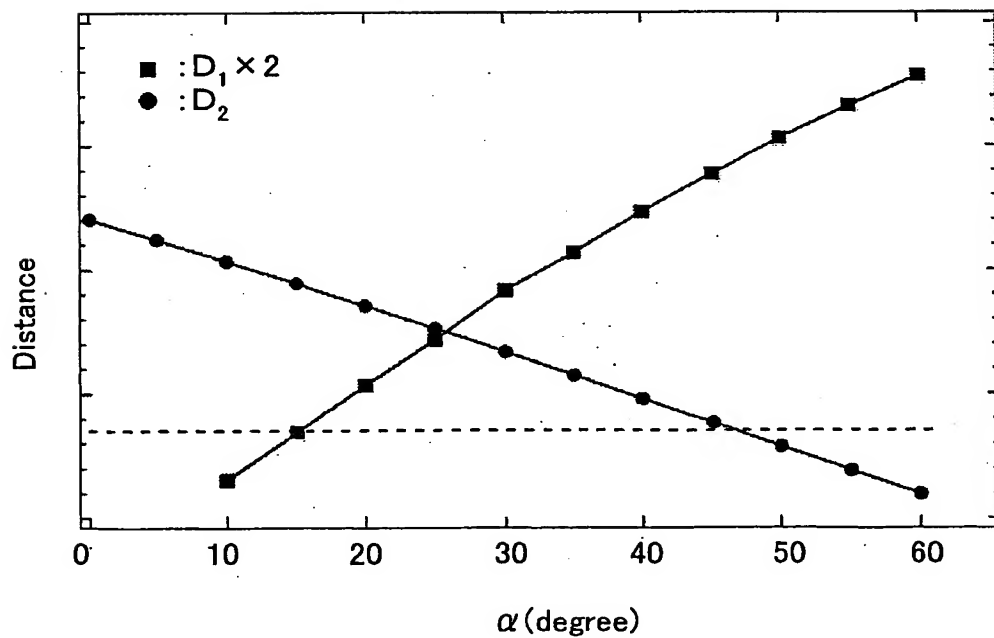


図8(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No.
 PCT/JP03/08282

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl.⁷ A61B5/055, G01R33/38.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 Int.Cl.⁷ A61B5/055, G01R33/20

 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2002-209869 A (Mitsubishi Electric Corp.), 30 July, 2002 (30.07.02), Column 5, lines 28 to 46; Figs. 1, 2 (Family: none)	1, 2
P, X	JP 2002-325743 A (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 12 November, 2002 (12.11.02), Column 3, line 39 to column 4, lines 8, 39 to 41; Figs. 1, 3 (Family: none)	1, 2, 8
A	JP 2000-5143 A (Sumitomo Special Metals Co., Ltd.), 11 January, 2000 (11.01.00), Column 9, lines 11 to 29; Fig. 8 & US 6313632 B1 & EP 965852 A2	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

 Date of the actual completion of the international search
 11 August, 2003 (11.08.03)

 Date of mailing of the international search report
 26 August, 2003 (26.08.03)

 Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08282

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-127602 A (Hitachi Medical Corp.), 19 May, 1998 (19.05.98), Column 6, lines 25 to 46; Fig. 2 & WO 98/19317 A1 & EP 883143 A1	1-9
A	JP 6-176917 A (General Electric Co.), 24 June, 1994 (24.06.94), Figs. 1, 2 & US 5436607 A	3
A	JP 9-299352 A (Hitachi Medical Corp.), 25 November, 1997 (25.11.97), Column 5, lines 2 to 25; Figs. 1 to 3 (Family: none)	4-7
A	JP 11-104109 A (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 20 April, 1999 (20.04.99), Column 2, lines 20 to 24; Fig. 1 (Family: none)	8
A	JP 10-135027 A (Hitachi Medical Corp.), 22 May, 1998 (22.05.98), Column 11, lines 7 to 17; Fig. 8 & WO 98/19317 A1 & EP 883143 A1	9
A	US 5517121 A (Toshiba America MRI, INC.), 14 May, 1996 (14.05.96), Figs. 3, 4 (Family: none)	4-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ A61B5/055, G01R33/38

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ A61B5/055, G01R33/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PX	JP 2002-209869 A (三菱電機株式会社) 2002.07.30 第5欄第28-46行目、図1, 2 (ファミリーなし)	1, 2
PX	JP 2002-325743 A (信越化学工業株式会社) 2002.11.12 第3欄第39行目-第4欄第8行目、第4欄第39-41行目、 図1, 3 (ファミリーなし)	1, 2, 8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.08.03

国際調査報告の発送日

26.08.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

右高 孝幸

2W

9808

電話番号 03-3581-1101 内線 3290

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-5143 A (住友特殊金属株式会社) 2000.01.11 第9欄第11-29行目、図8 & US 6313632 B1 & EP 965852 A2	1-9
A	JP 10-127602 A (株式会社日立メディコ) 1998.05.19 第6欄第25-46行目、図2 & WO 98/19317 A1 & EP 883143 A1	1-9
A	JP 6-176917 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ) 1994.06.24 図1, 2 & US 5436607 A	3
A	JP 9-299352 A (株式会社日立メディコ) 1997.11.25 第5欄第2-25行目、図1-3 (ファミリーなし)	4-7
A	JP 11-104109 A (信越化学工業株式会社) 1999.04.20 第2欄第20-24行目、図1 (ファミリーなし)	8
A	JP 10-135027 A (株式会社日立メディコ) 1998.05.22 第11欄第7-17行目、図8 & WO 98/19317 A1 & EP 883143 A1	9
A	US 5517121 A (Toshiba America MRI, Inc.) 1996.05.14 Fig. 3, 4 (ファミリーなし)	4-6